

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-212137

(43)Date of publication of application : 17.09.1991

(51)Int.Cl.

H02K 7/18

H02K 9/22

(21)Application number : 02-002476

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 11.01.1990

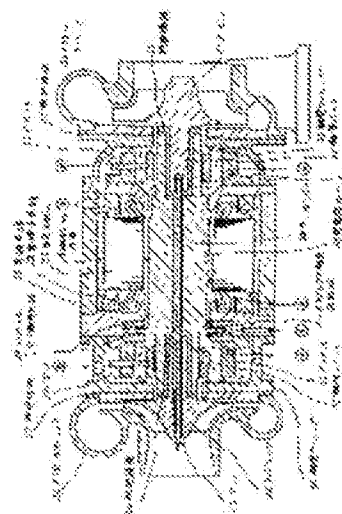
(72)Inventor : IDE KATSUKI

(54) CLAW POLE TYPE SYNCHRONOUS GENERATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a structure which can be easily disassembled/assembled and is sufficiently durable against a centrifugal stress by double fitting in a cylindrical shape through a material having low thermal conductivity.

CONSTITUTION: A turbine 21 and a compressor 22 can be mounted in a fitting manner through a heat insulating cylinder 26 at both side of a generator rotor 20. Thus, a generator can be easily disassembled/assembled, and entrance of heat from the turbine and compressor sides is extremely reduced. Since a central hole is not opened at the turbine 21, its centrifugal strength is enhanced to realize rotation at an ultrahigh speed. At a stationary side, a heat insulating plate 37 is inserted between a scroll casing 36 and a bearing casing 35 to reduce entrance of heat from the turbine, and compressor sides. Further, its size and weight can be reduced by using zirconia ceramics as the insulating material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑧ 公開特許公報(A) 平3-212137

⑪ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月17日

H 02 K 7/18
9/22

Z 7154-5H
Z 6435-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 クローボール形同期発電機装置

⑮ 特 願 平2-2476

⑯ 出 願 平2(1990)1月11日

⑰ 発 明 者 井 手 勝 記 神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地 株式会社東芝
京浜事業所内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

クローボール形同期発電機装置

2. 特許請求の範囲

(1) 発電機ロータの片側にタービンを設置し、他側にコンプレッサを設置するクローボール形同期発電機装置において、熱伝導率の低い材料(熱絶縁材)を介し、円筒形状に二重にはめあい固定することを特徴とするクローボール形同期発電機装置。

(2) 発電機ロータの片側にタービンを設置し、他側にコンプレッサを設置するクローボール形同期発電機装置において、タービンおよびコンプレッサのスクロールケーシングと、発電機本体の軸受ケーシングとの間に熱絶縁材料を介入したことを特徴とするクローボール形同期発電機装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は発電機ロータ片側にタービン、他側

にコンプレッサを設置したクローボール形同期発電機装置に関する。

(従来の技術)

まず従来のクローボール形発電機の構造を図3図および第4図を参照して説明する。図3図はクローボール形発電機の縦断面図で、発電機ロータ(1)はころがり軸受(2)および軸受ブラケット(3)にて両側で支持されている。軸受ブラケット(3)は固定子フレーム(4)に固定されており、固定子フレーム(4)の内側には電機子巻線(5)、および固定子鉄心(6)が納められている。

クローボール形発電機の発電機ロータ(1)は軸方向に2分割し片方を4極、他方を2極に磁化し、非磁性材(7)を介してつまみ合わせ接離して作られる。このような発電機ロータ(1)のIV-IV線に相当する縦断面図を第4図に示す。このような構成の発電機ロータは、電気的には2極の永久磁石が得られ、機械的には剛な回転軸となり超高速の回転体に適用している。

一方、非磁性材(7)は補助ギャップ(10)を通る磁

熱印を形成するように固定子フレーム内部に設けられ、流注電流を流し流注を発生し、発電機ロータ(1)の回転によって発電機巻線内に電流を発生する。

以上説明したクローバル発電機をブレイトンサイクル式発電システムに採用する場合、タービンとコンプレッサを結合する必要がある。

タービンとコンプレッサの結合手段には、タービンとコンプレッサのセッティング（例えば連結棒のようなもの）を別置にして、上記説明した発電機をスプラインなどで結合する手段があり、またクローバル発電機のロータの両端にタービンとコンプレッサを別々に取付ける手段がある。

前者の場合、タービンおよびコンプレッサの高温体と発電機が別置きのため、発電機への熱侵入が極めて小さい利点があるが、設置スペースおよび製作コストの面で前者より劣る。この後者のタービンとコンプレッサと発電機ロータの直結形は、設置スペースおよび製作コストの面で優位であるが、タービンおよびコンプレッサから発電機への

熱侵入が容易となり、発電機固定子巻線の絶縁劣化や腐蝕度より高くなる虞れがある。

このような長短所の中で上記ブレイトンサイクル式発電システムを宇宙発電機に採用した場合、打上げ質量の面から小型軽量化は最も重要で、タービンとコンプレッサは密着に直結、装着した構造が最も良い。

しかし、先に述べたような熱的問題と、装着手段には次のような問題がある。

従来の装着手段を第5図、第6図を参照して説明する。

第5図は、発電機ロータ軸端(11)にタービン(12)を滑接部(13)にて取付けたものである。この手段によるとタービンの熱は発電機巻線に容易に伝達する。さらに軸受や軸受ブラケットなど静止部品の取立てが複雑になる。また、滑接による手段は、発電機ロータ材とコンプレッサ部材（アルミニウム合金）は滑接不可能である。

第6図は、タービン(14)の中心部に穴を設け、その穴に、発電機ロータを通し、止メスキャップ

(16)で固定する手段である。

これによるとタービン(14)の取立てが容易になるが、タービンに穴を開けたことにより、遠心応力が急激に大きくなり、材料強度に不足を生じることがある。

（問題を解決しようとする課題）

クローバル発電機のロータの両端にタービンおよびコンプレッサを別々に装着する発電機にあっては、高温のタービンからの熱侵入が大きな問題である。また装着方法により遠心応力が材料強度より大きくなる場合もある。

本発明は分解・取立てが容易で、遠心応力が十分耐える構造で、しかも、発電機への熱侵入を十分小さくして、発電機の小型軽量化および信頼性の向上を計った超導送電用発電機であるクローバル形超導発電機装置を提供することを目的とするものである。

（発明の構成）

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するために本発明においては、

発電機ロータの両端にタービン、コンプレッサを熱伝導率の低い材料（熱絶縁材）を介して二重はあみ形式にて固定し装着する。

また、静止側には、スクロールケーシングと軸受ケーシングの間に熱絶縁材を介入するように構成する。

（作用）

本発明は上記のように構成されているので、回転側、静止側両側とも熱絶縁材を介してタービン、コンプレッサから熱シールドしているため、発電機の巻線の温度が、低く保たれる。

さらに、タービンおよびコンプレッサは発電機巻線から分解・取立てが容易である。

（実施例）

以下、本発明の一実施例について第1図、第2図を参照して説明する。

回転部分は、発電機ロータ(20)、タービン(21)、コンプレッサ(22)、スラストガス軸受回転部(23)およびタービン(21)とコンプレッサ(22)を引張り固定するテンションバー(24)、ネット(25)

より構成される。

タービン(21)、およびコンプレッサ(22)は、熱伝導率の小さい材料から成る熱絶縁筒(25)を介して発電機ロータ(20)に装着する。

一方、静止側は、固定子鉄心(27)、電機子巻線(28)、磁気シールド円筒(29)、昇降巻線(30)より構成される発電機固定子、轉受パッド(31)、ピボット(32)、ブラケット(33)より構成されるラジアルガス轉受、スパイラルガス轉受円筒(34)で構成するスラストガス轉受、さらに轉受ケーシング(35)、スクロールケーシング(36)があり、轉受ケーシング(35)とスクロールケーシング(36)間に熱伝導率の小さい材料から成る熱絶縁板(37)から構成される。

熱伝導率の小さい材料として本実施例では、セラミック材を選び、この中でも曲げ強度、圧縮強度、破壊靱性値が高く、熱膨張係数が発電機ロータ材をはば等しく、熱伝導率が極めて小さい特性を有するジルコニア (ZrO_2)で構成している。

冷却はタービン、コンプレッサと同様の気体を

使用し、④より給気し、矢印のように送気して③より出す冷却方法とした。

また、第2図は熱絶縁筒(25)の入れ方をする断面図で、発電機ロータ(20)で囲むような形状にてはめあい構成としている。

次に本実施例の作用効果について説明する。

発電機ロータ(20)の周面に熱絶縁筒(25)を介して、はめあい形式によりタービン(21)、コンプレッサ(22)を装着できるようにしたので、分解組立が容易で、しかも、タービン側、コンプレッサ側からの熱侵入が極端に小さくなる。

また、タービン(21)には、中心穴を開けることがないので遠心強度が高くなり、超高速の回転域まで、回転可能となる。

静止側においては、スクロールケーシング(36)と、轉受ケーシング(35)の間に熱絶縁板(37)を入れたのでタービン、コンプレッサ側からの熱侵入が小さくなる。

熱絶縁材にジルコニアセラミック(熱伝導率 $2 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、熱の約 $\frac{1}{20}$)を使うことにより、小形軽量に

して発電機巻線部の温度を許容温度以下に保つことができる。また、第2図に示すように嵌めてもろいセラミック材を囲むことにより、破壊しにくくなる。

冷却においては、最も許容温度の低い昇降巻線(30)、電機子巻線(28)を直接冷却するので巻線温度が低く保たれる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば発電機ロータの周面部に取付穴を開け、その取付穴にタービン主軸とコンプレッサ主軸を熱絶縁材(例えばジルコニアセラミック)を介してはめあい結合したために、タービンおよびコンプレッサ側から発電機本体部への熱侵入を小さくでき、しいては発電機巻線温度を低く保つことができ、分解・組立てが容易で、遠心応力に十分耐える構造で、発電機の小形軽量化および信頼性を高めたクローボール形同期発電機装置を提供できる。

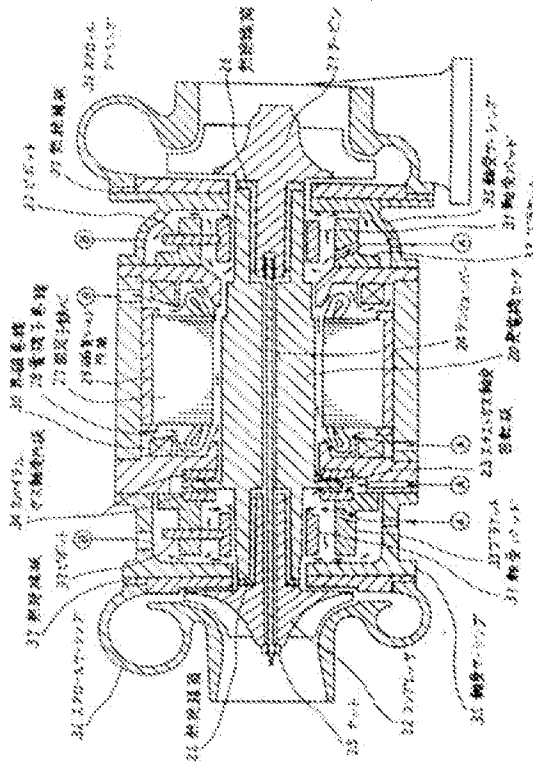
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すクローボ

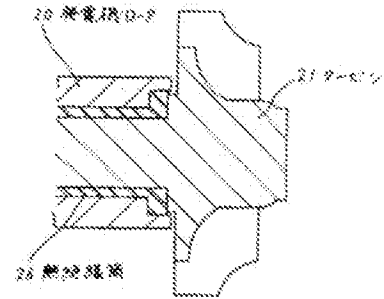
ル形同期発電機装置の断面図、第2図は回転部分の熱絶縁部材を挿入する方法を説明する説明図、第3図はクローボール形同期発電機本体の説明用断面図、第4図は第3図のA-A線に沿う矢視断面図、第5図、第6図はそれぞれ異なる従来の発電機ロータとタービンロータとの結合部を示す断面図である。

- | | |
|---------------|---------|
| 20…発電機ロータ | 21…タービン |
| 22…コンプレッサ | 25…熱絶縁筒 |
| 31…轉受ケーシング | |
| 36…スクロールケーシング | |
| 37…熱絶縁板 | |

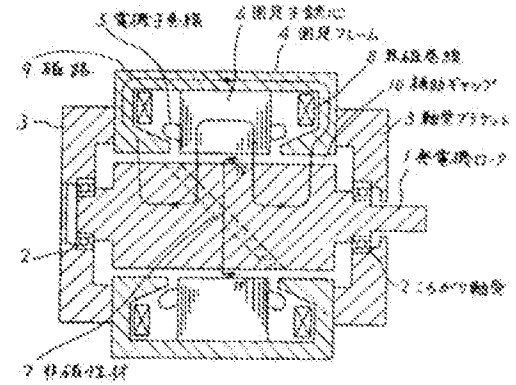
代理人 弁護士 則 近 藤 出
西 原 子 久 義



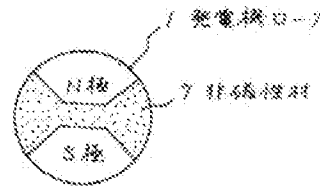
第 1 図



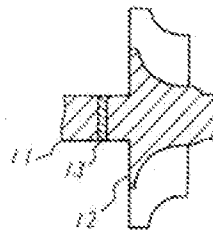
第 2 図



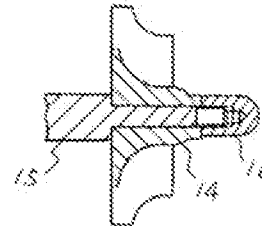
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図